FACTSHEET
ISBN 1196-712X ©Queen's Printer for Ontario
Agdex#: 111/612 Publication Date: 12/97
Order#: 97-021 Last Reviewed: 05/98

Title:European Corn Borer in Field Corn

Division: OMAFRA Agriculture and Rural
History: Revision of "European Corn Borer in Field Corn," December 1997
Written by: Paul Hagerman

Table of Contents

1. Introduction
2. Biology
   - Adult
   - Egg
   - Larva
3. Types of Damage
4. Management of Corn Borers
   - Natural Factors
   - Cultural Management
   - Biological Control
   - Choice of Hybrid
   - Chemical Control
5. Scouting Procedures
6. For more information...

Introduction

The European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hubner) is a major pest of grain corn in Ontario, causing losses in both yield and quality. It is an introduced species which arrived in the Great Lakes area in the early 1900's. It is now found throughout east and central North America, including most parts of Ontario.

Within Ontario, there are two strains of corn borers - bivoltine and univoltine (Figure 1). In the southwestern counties of Essex, Kent and Elgin the bivoltine strain completes two generations in most summers and can go on to a partial third generation in unusually warm years. In the rest of the province, the univoltine strain normally completes only one generation per year but may begin a second generation in warm years. Both strains exist in significant numbers in a broad area of overlap including Lambton, Middlesex, Oxford, Brant, Haldimand-Norfolk, Hamilton-Wentworth and Niagara Counties.

Figure 1 Map of Southern Ontario, showing range of univoltine and bivoltinecorn borer populations with overlap zone

The bivoltine and univoltine strains are very similar. There are no visible differences and they respond to control measures in the same way. Both are attracted to the same pheromone lure. They differ in their response to temperature and day length. Under similar environmental conditions, the bivoltine strain emerges earlier in the spring and enters diapause (the inactive over-wintering stage) later in the summer or fall. The risk of crop damage by and the timing of control strategies for corn borers depends partly upon which strain is present.

| Top of Page |

Biology

The corn borer has four stages in its life cycle - adult (moth), egg, larva (caterpillar), and pupa. The winter is spent as a fully grown caterpillar in or near last year's host plant. While most corn borers probably over-winter in corn stalks and cobs, they can also be found in other host plants such as large-stemmed grasses and various vegetables. This Factsheet will look at the adult, egg and larva stages of the corn borer.

| Top of Page |

Adult

In the spring, the corn borer caterpillar changes to a pupa in its over-wintering site, and then a few weeks later emerges as an adult moth. Males usually emerge a few days before females. While emergence begins around the third week of May in the southern-most part of the province, moths do not usually appear until mid-June in eastern Ontario.

Corn borer moths (Figure 2) are 1.5 - 2 cm long and about 1 cm wide when the wings are folded at rest. Their colour varies from pale yellowish-brown to medium grey. Their forewings have wavy dark lines running across them. Males have darker wings and are a little smaller than females.

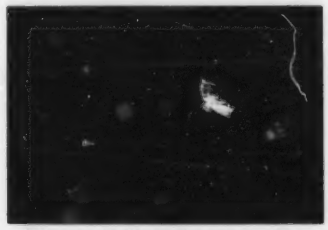

Figure 2 Corn borer moths (Male is darker than female)

Corn borer moths spend most of their time in "action sites" - unmowed grassy areas near corn fields where dew accumulates. Females in action sites emit a pheromone (sex attractant) to attract males for mating. After mating, females fly to the crop to lay eggs, then return to the action site. Females normally lay one or two egg masses per night, containing five to 50 eggs each, and they can live for up to two weeks in good weather conditions. Egg laying is increased by warm, calm evenings and overnight dew. Favourable weather during egg laying is often a major factor leading to crop damage from corn borer in the fall.

| Top of Page |

Egg

Corn borer eggs are laid in a creamy white mass which resembles overlapping fish scales. In hot weather eggs can hatch in as little as three days, but in cooler weather they may take up to nine days to hatch. Each egg develops a black centre (blackhead stage) about one day before hatching (Figure 3).

Figure 3 Corn borer egg masses (Creamy-white when laid with black heads becoming visible shortly before hatching)

Corn borer eggs may be laid on any part of the corn plant - leaves, stem or husk. Most will be found on the underside of the leaves, close to the midrib. Eggs laid after tasselling are most often located within three leaves above or below the ear.

| Top of Page |

Larva

The larvae (caterpillars) that hatch from eggs are about 3 mm (1/8") long with a dark head and a spotted, dirty white body (Figure 4). On whorl-stage plants, the larvae move down in the whorl shortly after hatching to feed on the soft, rolled-up leaves. If they hatch after tasselling, they normally spend the first day or two in the leaf axils feeding on pollen.

Figure 4 Newly hatched larva

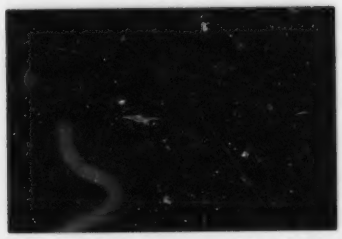

Figure 5 Windowpanes and shot hole damage from early larval feeding

Most caterpillars do not survive more than a few days, but succumb to desiccation, predatory insects, drowning in rainwater, etc. For young corn in the early whorl stage, when corn plants are up to 40 cm (16") tall, the corn plant itself may increase their mortality rate using a chemical called DIMBOA. This natural plant chemical reduces corn borer feeding and

increases the tendency of small caterpillars to leave the plant. DIMBOA is one of the factors responsible for the so called "natural resistance" of certain corn hybrids. Unfortunately, it dissipates as the plant grows and is of no real value by the late whorl stage.

As the corn borer grows, its feeding preferences change. After pollen, the young larvae feed on leaves creating "window panes", "pinholes", or "shot holes" (Figure 5). Usually they make several small feeding holes close together and they rarely feed at leaf margins. (Large feeding holes at leaf margins are typical of armyworms, fall armyworms and grasshoppers.)

Corn borers prefer feeding in concealed locations so they are not usually found on the outside of the plant. In whorl stage corn, they are often deep in the whorl. In tasselling corn, they may move up to the top of the plant and tunnel into the tassel. This damage leads to broken tassels, especially if winds are heavy (Figure 6).

Figure 6 Broken tassel with corn borer frass

Figure 7 Stalk entry with frass

Many borers will move to the ear and feed on the kernels or tunnel into the stalk, often entering at a leaf axil and leaving a pile of frass (sawdust-like droppings) beneath the entry hole (Figure 7). Once inside the stalk, borers tunnel up or down in the internode. The entry holes are common invasion sites for stalk rot organisms.

Corn borer caterpillars go through five instars (growth stages) and reach a total length of about 2.5 cm (1") when fully grown. The colour may vary from pale greyish-brown to dirty white to pale pink, with a medium to dark brown head capsule (Figure 8). Table 1 outlines the differences between corn borers and other caterpillars commonly found on corn.

Table 1 - Comparison of Caterpillars Feeding in Corn

	European Corn Borer	Fall Armyworm	Corn Earworm	(Common) Armyworm	Potato Stem Borer	Common Silk Borer
Body Colour	Spotted Dirty pinkish-white with dark spots; pale stripes may also be visible.	Striped Greyish or brownish with distinct stripes.	Striped Yellowish, greenish or brownish with distinct stripes.	Striped Green with yellow stripes.	Banded Bands of purple or pink alternating with dirty white.	Striped Purple or brown with white stripes and a dark "saddle."
Head Colour	Medium to dark brown.	Dark brown to black with an obvious white inverted "Y."	Tan coloured; an inconspicuous "Y" is sometimes visible.	Tan coloured with dark inverted parentheses ")(."	Reddish brown.	Medium brown.
Length of Full-Grown Larva	2.5 cm (1 inch)	3.7 cm (1.5 inches)	3.7 cm (1.5 inches)	3.7 cm (1.5 inches)	4 cm (1.6 inches)	3 cm (1.3 inches)
Proleg Hooks ("claws" on legs in middle of bady - use a10x lens)	Hooks form a circle or nearly complete circle.	Hooks form a straight line, arc or half circle.	Hooks form a straight line, arc or half circle.	Hooks form a straight line, arc or half circle.	Hooks form a straight line, arc or half circle.	Hooks form a straight line, arc or half circle.
Feeding Locations and Damage	Anywhere on plant. Makes several small holes on leaf blades, tunnels in tassel, ear and stalk.	Extensive feeding on leaves; making large ragged holes at leaf margins, usually enter ear through the side.	Almost exclusively in the ear tip zone, entering through the silk channel.	Extensive feeding on leaves, making large ragged holes at leaf margins.	Feeds at the crouwn of the plant causing plant to wilt and die. One larva may attack several plants, mostly near field margins.	Usually feeds in the whorl. Damage is visible as irregular holes and ragged edges on unfolding leaves, mostly near field margins.
Seasonal Occurrence	Anytime after early June.	Usually begins in late July or August.	Usually begins in late July or August.	Most prevalent in June and July.	Most prevalent in June and July.	Most prevalent in June and July.

Figure 8 Fully grown corn borer larva

After fifth instar, the first generation of the bivoltine strain turns to a pupa inside the stalk, tassel, etc. and emerges a few weeks later as an adult to begin the second generation. Corn borers that reach fifth instar in the fall enter an inactive phase called diapause, in which they spend the winter. They will not pupate until spring.

| Top of Page |

Types of Damage

Corn borers feed on all parts of the corn plant except the root. Their damage leads to physiological yield loss, harvest yield loss, loss of quality and loss from secondary pests.

Harvest yield loss results when stalk or shank breakage leads to less efficient harvesting. The grain is there but the combine doesn't pick it up. Harvest yield loss is greatest with weak-stemmed hybrids and increases when late harvesting and/or adverse weather lead to more lodging in the field.

The plant produces less grain due to feeding damage to the leaves (loss of photosynthetic area) and from tunnelling in the stalk and ear shank (reduction in transport efficiency of plant carbohydrates). This is called **physiological yield loss**. Several studies attempting to quantify physiological yield loss have shown that it varies tremendously with choice of hybrid, weather and time of corn borer infestation. An average figure of 5% yield loss per borer per plant is often used, with a range of 2 ù 7% possible under different conditions. The greatest yield loss occurs when tunnelling begins as corn enters the blister stage. Physiological yield loss is hidden ù it is not as easy to see as harvest yield loss but it can often be greater.

Corn borers cause **loss of grain quality** by damaging individual kernels while feeding in the ear. They can also reduce the size of all kernels by feeding elsewhere in the plant (physiological loss). Further loss of quality may occur if secondary pests are present.

The most important **secondary pests** are ear molds and stalk rot organisms. These diseases can enter through corn borer entry holes. Ear molds may cause the grain to be downgraded as it is less suitable as livestock feed (Figure 9). Some ear molds produce mycotoxins which cause adverse reactions in livestock at very low levels. Stalk rot organisms (Figure 10) accelerate stalk deterioration, leading to reduced carbohydrate transport during grain fill (more physiological yield loss) and more lodging. Other secondary pests which may follow a corn borer infestation include sap beetles and birds. The latter can potentially cause extensive grain losses.

Figure 9 Ear mold which often develops after corn borer damage to the ear

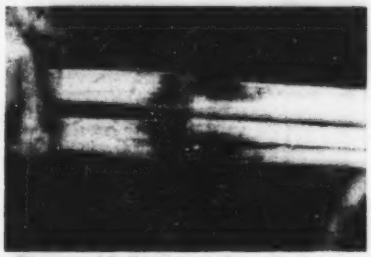

Figure 10 Stalk rot developing in corn borer tunnel

| Top of Page |

Management of Corn Borers

Natural Factors

Most corn borers are killed by natural factors. A brief explanation of these illustrates how

some can be influenced as part of an overall management strategy.

- Weather

  The weather conditions that occur while female corn borers are laying eggs are probably the greatest factor in determining the size of the population in a given year. For most of Ontario, peak egg laying occurs in a two-week period, usually in late July. In the bivoltine area there are two peaks usually in late June and again in late August. Warm calm nights with dew will maximize egg laying and increase the risk of damage in the field.

  Over-wintering weather also influences corn borer survival to a small extent. The diapausing larvae are able to survive very cold temperatures but mortality is increased by freeze and thaw cycles. Many borers are also killed over the winter by insect-eating mammals and birds.

- Natural Enemies

  Like all insects, corn borers are attacked by several parasites, predators and pathogens. Of the parasitic insects, some are native, but others were introduced to North America by corn borer control programs beginning in the 1920's and 30's. Most attack over-wintering larvae and result in higher winter mortality. There are also some parasites which attack corn borer eggs. Overall, parasites have a low impact on the population.

  Besides various birds and mammals which feed on corn borers, many predatory insects are present in corn fields. Those which feed on corn borers include minute pirate bugs, ladybird beetles and larvae, lacewing adults and larvae, ground beetles and spiders.

  There is some evidence that the level of predatory insects in corn fields can be influenced by farm management practices. The use of insecticides, including those applied at planting, reduces the predator population. In no-till systems the level of predators has been reported to increase.

  A few insect pathogens (diseases) can become important mortality factors, especially during prolonged periods of wet weather. Corn borers killed by these pathogens will often have mold growing on the body.

| Top of Page |

Cultural Management

Clean plowing in the fall can kill a large percentage of over-wintering corn borers and it was once a recommended control practice. However, it is now believed that the reduction in corn borers achieved by plowing is less important than the soil conservation that could be achieved by reduced tillage.

Chisel plowing can kill 30 - 40% of the over-wintering larvae and chopping stalks before plowing can increase that to about 95%. Cultural management on a field by field basis has relatively little impact on next year's population because moths can disperse to new fields in the spring. In the univoltine area, chopping stalks has been shown to be effective as an area-wide management technique, as it killsmost corn borers and greatly reduces the number of eggs laid. In the bivoltine area, the relationship between killing overwintering larvae and the size of the second generation is poorly understood.

Good **weed control** can help minimize the number of corn borers in a field. Moths normally rest and mate in grassy areas outside the corn field, but if a field is very weedy they may

spend more time in that field resulting in proportionately more egg laying.

Early harvesting can help reduce harvest yield loss due to corn borer. The longer a crop stands in the fall and the more wind it is exposed to, the greater the potential for lodging, especially where corn borer populations are high.

| Top of Page |

Biological Control

The presence of natural biological controls has already been mentioned. It may also be possible to manage corn borers by purchasing and releasing biological control agents in the field. Currently, the most promising agents are tiny parasitic wasps called *Trichogramma*, which kill corn borer eggs. Ongoing research is looking at the efficacy and cost-effectiveness of these wasps in corn production.

| Top of Page |

Choice of Hybrid

Many corn hybrids have some natural resistance to corn borer feeding. Prior to 1996, all Ontario corn hybrids promoted as "corn borer resistant" were of this type. They are attacked by corn borers but do not suffer much yield loss. Natural resistance involves many plant characteristics, such as levels of DIMBOA, stalk strength, ear shank strength, etc. While natural resistance has been steadily improving it does not eliminate corn borer damage.

Beginning in 1996, several new hybrids were introduced with almost complete resistance to the corn borer. These "Bt corn" hybrids have been produced using biotechnology and traditional breeding methods. A gene from *Bacillus thuringiensis*, a soil bacterium, was inserted into the genetic material of the corn plant. It causes the plant to produce a certain protein which is toxic to corn borers when they eat it. As a corn borer begins to feed on a Bt corn plant, it picks up a toxic dose, stops feeding and eventually dies. The insect gut is alkaline and it is unable to digest the protein. Mammalian guts are acidic so the protein is digested as a nutrient and has no ill effect.

Extensive field trials on Bt corn hybrids have found almost complete control of leaf feeding, ear and stalk tunnelling, and reduced levels of ear molds and stalk rots (Figure 11). This should lead to improved yields in areas where corn borer pressure has been heavy.

Figure 11 Two stalks, with and without stalk rot

Just as insects can develop resistance to insecticides they may also be able to overcome the barriers they face in resistant hybrids. Bt corn hybrids are a recent introduction and no field resistance has been found in corn borers at this time. However, the widespread planting of Bt corns would exert tremendous selection pressure on corn borers and could lead to resistant populations in the future. If this happens then Bt corn hybrids will suffer corn borer damage just like any other.

To minimize the risk of corn borers developing resistance to Bt corn, it is important to ensure

they have alternative foods without the Bt gene. Some of these foods will be supplied through other hosts, such as vegetables and weeds, but each farm should also ensure that at least 25% of their corn acreage is in non-Bt corn. This should help to keep the overall population of corn borers susceptible to Bt and keep Bt corn hybrids as a useful tool for corn borer management.

| Top of Page |

Chemical Control

In some cases, it may pay to control a corn borer infestation with an insecticide spray. The spray decision will depend on the stage at which the corn was attacked, the severity of the infestation, the anticipated yield and value of the corn, and the cost and effectiveness of control. Sprays are more likely to be beneficial when a high-yielding field suffers a heavy corn borer infestation and the price of corn is up.

Table 2 - Estimated Yield Loss Caused by Corn Borers at Different Corn Growth Stages

Plant Stage		Number of Corn Borers Per Plant	
	1	2	3
Early Whorl	5.5%	8.2%	10.0%
Late Whorl	4.4%	6.6%	8.1%
Pre-Tassel	6.6%	9.9%	12.1%
Pollen Shed	4.4%	6.6%	8.1%
Blister Stage	3.0%	4.5%	5.5%
Dough Stage	2.0%	3.0%	3.7%

To determine whether an insecticide spray will be worthwhile, perform the following calculations:

1. Calculate the **Preventable Yield Loss** (PYL) in bu/ac or tonne/ha.

   PYL = anticipated yield x infestation level (from scouting) x percent yield loss (Table 2) x anticipated percent borer control *

   100 100 100

   *For anticipated borer control, assume 50 (50%). This could rise to 67 (67%) if most eggs have hatched and most larvae have not yet tunnelled, and if the spray is applied in the evening in temperatures less than 25_C. However, a poorly timed spray could result in virtually no mortality.
2. Calculate the **benefit** of spraying, in $/ac or $/ha.

   Benefit = preventable yield loss x market value of crop
3. Calculate the **cost** of spraying in $/ac or $/ha.

   Cost = insecticide cost + application cost

   In most cases, custom application is preferred as high-clearance ground equipment or aerial equipment is needed for thorough spray coverage.
4. Subtract **cost** from **benefit** to see if the spray will make money.

Example A

A corn field in pre-tassel stage shows 60% of the plants damaged with an average of 2 borers per plant. The field is expected to yield 150 bu/ac and corn is selling at $4.50/bu. An insecticide costs $8/ac and custom application will cost $7/ac.

1. Preventable Yield Loss = 150 bu/ac (expected yield) x 60/100 (infestation level) x 9.9/100 (yield loss) x 50/100 (anticipated control)

= 4.46 bu/ac

1. Benefit of Spraying = 4.46 bu/ac (PYL) x $4.50/bu (market value)

= $20.07/ac

1. Cost of Spraying = $8/ac (insecticide) + $7/ac (application)

= $15/ac

1. Net gain (loss) = $20.07/ac (benefit) - $15/ac (cost)

=$5.07/ac

In this case, the spray would be worthwhile.

Example B

Corn at the pollen shed stage has about 3/4 of the plants infested with 3 corn borers per plant. The field normally yields 7 tonnes/ha, and corn is selling at $140/tonne. Control costs are expected to be $20/ha for product and $17/ha to apply it.

1. Preventable Yield Loss = 7 tonnes/ha (expected yield) x 75/100 (infestation level) x 8.1/100 (yield loss) x 50/100 (anticipated control)

= 0.21 tonne/ha

1. Benefit of Spraying = 0.21 tonne/ha (PYL) x $140/tonne (market value)

= $29.40/ha

1. Cost of Spraying = $20/ha (insecticide) + $17/ha (application)

= $37/ha

1. Net gain (loss) = $29.40/ha (benefit) - $37/ha (loss)

= $-7.60/ha

In this case, the spray would not be worthwhile.

| Top of Page |

Scouting Procedures

To determine the infestation level, it is essential to scout fields in the early stages of corn borer feeding. The best time for scouting can be judged by monitoring the flight of corn borer moths.

Heliothis traps, baited with European corn borer pheromone lures of the "Iowa" strain, can be used for on-farm monitoring. Place traps in grassy areas near corn fields beginning in late May (bivoltine areas) or mid-June (univoltine areas) and replace the lures weekly. For sources of trapping supplies, contact your nearest OMAFRA Crop Advisor. OMAFRA maintains a province-wide monitoring program for corn borers and reports are available on many regional agriphones.

Normally trap counts start low in the spring and then increase as more corn borers emerge. Fields should be scouted when trap counts are on the rise. Corn borer eggs, larvae, and some of their damage can only be seen close up, so examination of individual plants is necessary. For a field of eight hectares (20 acres), checking 100 plants (five groups of 20 consecutive plants) is sufficient. For a larger field, check 200 plants.

Look for corn borer eggs under the leaves and small larvae in leaf axils or in the whorl. Look for feeding damage as windowpanes, pinholes, or shot holes in the leaves, broken tassels, eartip or husk feeding or entry holes into the stalk above leaf axils. In each group of 20 consecutive plants, select two plants with damage and pull the whorls out, then unroll the leaves and check for live larvae.

Calculate the percentage of infested plants, the percentage with live larvae, and the number of larvae per plant. Also compare the number of plants with live larvae (these can likely be killed by a spray) with the number that have unhatched eggs or have larvae already tunnelled into the stalk (these will likely escape a spray). If a high percentage of plants show damage but very few have live larvae, then it is likely that most have already tunnelled into the stalk and it is too late to spray.

Sprays are most effective when applied in the late afternoon or evening. Corn borers are more active at night, the insecticides do not break down as quickly in the cooler night temperatures, and there is less chance of killing honey bees. The risk of bee kill can also be reduced by avoiding any sprays when the corn is shedding pollen and taking care not to allow drift onto field edges.

| Top of Page |

This Factsheet was written by: *Paul Hagerman*, Horticultural Crops Advisor, Agriculture and Rural Division, OMAFRA

For more information... contact Paul Hagerman

| Top of Page |

| Crops Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français |
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario
This page maintained by the Government of Ontario

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: crops@gov.on.ca
©Copyright 1999 Queen's Printer for Ontario

ONTARIO
ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales
| site principal | commentaires | recherche | plan du site | english |
PAGE D'ACCUEIL | NOUVEAUTES | CALENDRIER | PRODUITS | COMMUNIQUES

FICHE TECHNIQUE
ISSN 1188-7138 Imprimeur de la Reine pour l'Ontario

Agdex: 612/111 Date de publication: 09/97
Commande no. 97-022 Dernière révision: 09/97

Titre: La pyrale du maïs dans le maïs de grande culture

Division: Agriculture et affaires rurales
Situation:
Rédacteur: M. Paul Hagerman

Table des matières

1. Introduction
2. Biologie
3. Types de dommages
4. Lutte contre la pyrale
5. Lutte par les moyens culturaux
6. Lutte biologique
7. Choix des hybrides
8. Lutte chimique

Introduction

La pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), est un ennemi des cultures qui occasionne en Ontario d'importantes pertes au maïs-grain du point de vue et de la quantité et de la qualité. C'est une espèce introduite qui est arrivée dans la région des Grands Lacs au début des années 1900. Elle est maintenant omniprésente dans l'est et le centre de l'Amérique du Nord, y compris dans la majeure partie de l'Ontario.

On rencontre deux souches de pyrales en Ontario (figure 1). La première, commune dans le sud-ouest, dans les comtés d'Essex, de Kent et de Kelgin, produit deux générations dans le courant de l'été la plupart des années, et même un début de troisième génération quand l'été est inhabituellement chaud : il s'agit de la souche bivoltine. La deuxième souche, celle qu'on trouve dans le reste de la province, ne donne normalement qu'une génération par an, mais peut commencer une deuxième génération lors d'années chaudes : c'est la souche monovoltine. Il existe une vaste région intermédiaire, comprenant les comtés de Lambton, Middlesex, Oxford, Brant, Haldimand-Norfolk, Hamilton-Wentworth et Niagara, où les deux souches coexistent en assez grands nombres.

Figure 1. Carte du Sud de l'Ontario, montrant les aires d'extension de la souche monovoltine et de la souche bivoltine de la pyrale du maïs, et l'aire où les deux souches coexistent.

Les pyrales des deux souches se ressemblent beaucoup. Elles ne présentent pas de différences visibles et répondent aux traitements antiparasitaires de la même façon. Elles sont attirées par les mêmes pièges sexuels. En revanche, elles se différencient par leur réaction à la température et à la photopériode. Les conditions de milieu étant égales par ailleurs, la souche bivoltine effectue son premier vol plus tôt au printemps que la souche monovoltine et entre en diapause (phase de repos hivernal) plus tard en été ou en automne. L'importance des dégâts possibles et l'époque à laquelle il faut pulvériser un insecticide dépendent en partie de la souche de pyrale à laquelle on a affaire.

| Haut de la page |

Biologie

Le cycle évolutif de la pyrale du maïs compte quatre états : l'oeuf, la chenille, la chrysalide et le papillon. C'est à l'état de chenille parvenue à son complet développement que la pyrale passe l'hiver à l'intérieur ou à proximité de sa plante-hôte de l'année passée. Bien qu'en toute probabilité la majorité de la population hiverne dans les épis et les rafles de maïs, on peut aussi trouver des pyrales dans d'autres plantes-hôtes, telles que les graminées à grosses tiges et divers légumes.

L'adulte

Au printemps, la chenille de la pyrale se transforme en chrysalide dans son refuge d'hivernation et le papillon adulte émerge quelques semaines plus tard. Les mâles apparaissent d'ordinaire quelques jours avant les femelles. Le premier vol se produit aux alentours de la troisième semaine de mai dans l'extrémité sud de la province, mais dans l'est, en général pas avant la mi-juin.

À l'état de papillon, la pyrale du maïs mesure de 1,5 à 2 cm de long et environ 1 cm de large, ailes repliées (figure 2). Sa couleur varie, pouvant aller du brun jaunâtre pâle au gris moyen. Des bandes sinueuses sombres barrent les ailes antérieures. Le mâle est un peu plus petit que la femelle et ses ailes sont plus sombres.

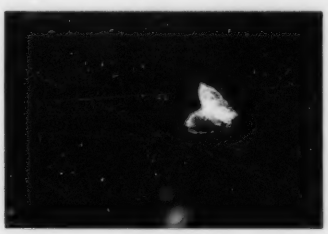

Figure 2. Pyrales du maïs - le mâle est de couleur plus sombre que la femelle.

La pyrale adulte passe la majorité de son temps à proximité des champs de maïs dans des * terrains d'action + - des endroits couverts de graminées non fauchées où la rosée s'accumule. Là, la femelle diffuse une phéromone, une substance sexuelle qui attire le mâle. Après l'accouplement, elle va pondre ses oeufs dans le champ de maïs, puis revient au terrain d'action. Chaque nuit, elle pond normalement une ou deux grappes d'oeufs contenant de 5 à 50 oeufs chacune. Elle peut vivre jusqu'à deux semaines si les conditions météorologiques sont bonnes. La ponte des oeufs augmente par soirées chaudes et calmes, lorsque la nuit dépose de la rosée. Les conditions atmosphériques qui règnent pendant la période de ponte sont souvent ce qui influe le plus sur l'étendue des dommages causés aux cultures par la pyrale en automne.

L'oeuf

La pyrale du maïs dépose ses oeufs en une grappe de couleur blanc crème selon une disposition rappelant des écailles de poisson qui se chevauchent. L'éclosion peut se produire au bout de seulement trois jours quand il fait très chaud, mais elle peut mettre plus longtemps, jusqu'à neuf jours, quand le temps est plus frais. Un jour avant l'éclosion, une petite tache sombre (stade de la * tête noire +) apparaît en

transparence dans l'oeuf (figure 3).

Figure 3. Les oeufs, couleur blanc crème pendant les premiers jours, laissent voir la tête noire de la chenille peu de temps avant l'éclosion.

La pyrale du maïs peut pondre ses oeufs sur toutes les parties du plant de maïs - les feuilles, la tige ou les spathes. Mais on trouve la majorité des oeufs au revers des feuilles, près de la nervure médiane. Après la formation des panicules, les oeufs sont pour la plupart déposés à moins de trois feuilles au-dessus ou au-dessous de l'épi.

La chenille (larve)

Au sortir de l'oeuf, la chenille ou larve mesure environ 3 mm (1/8 po) de long, sa tête est sombre et son corps de couleur blanc sale est tacheté (figure 4). Lorsque l'éclosion a lieu sur des plants de maïs au stade du verticille, les larves s'enfoncent immédiatement dans le verticille pour ronger les feuilles tendres qui sont enroulées sur elles-mêmes. Celles qui éclosent après la formation des panicules passent normalement leur première et parfois aussi leur deuxième journée à l'aisselle des feuilles, se nourrissant de pollen.

Figure 4. Chenilles nouvellement écloses.

La plupart des chenilles ne vivent pas plus de quelques jours, car elles succombent à la dessication, aux attaques des insectes prédateurs, à la noyade dans l'eau de pluie, etc. La proportion des chenilles qui meurent s'élève quand l'éclosion a lieu sur des plants de maïs jeunes, mesurant au plus 40 cm (16 po) de haut, au début du stade du verticille. En effet, jusqu'à ce stade, le plant sécrète une substance chimique naturelle, appelée DIMBOA, qui réduit le nombre des morsures des jeunes larves et les dissuadent de s'installer sur le plant. Le DIMBOA est un des facteurs à l'origine de ce qu'on appelle la * résistance naturelle + de certains hybrides de maïs. Malheureusement, cette substance régresse à mesure que la plante pousse et n'opère pour ainsi dire plus dès la fin du stade du verticille.

Les préférences de la pyrale évoluent à mesure qu'elle se développe. Les jeunes larves se nourrissent d'abord de pollen, puis des feuilles, dans lesquelles elles découpent des trous en * carreaux de fenêtre +, en * tête d'épingle + ou en * criblure + (figure 5). D'ordinaire, elles rongent plusieurs petits trous groupés et ne s'en prennent que rarement aux bordures des feuilles. (Les gros trous rongés en périphérie des feuilles sont les dégâts caractéristiques de la légionnaire commune, de la légionnaire d'automne et de la sauterelle.)

Figure 5. Lésions en * carreaux de fenêtres + et en * criblure + causées par les morsures des jeunes chenilles.

Comme la pyrale préfère se cacher pour manger, on ne la voit pas souvent sur les parties extérieures du plant. Elle se tapit souvent au fond du verticille quand les plants de maïs sont à ce stade de développement. Au stade de la panicule, elle grimpe parfois jusqu'au sommet du plant et fore une galerie dans la panicule. Ce type de dommage aboutit à la cassure de la panicule, surtout si les vents soufflent fort (figure 6).

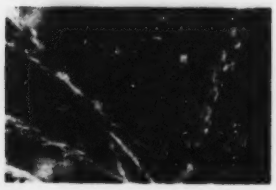

Figure 6. Cassure de la panicule et sciure déposée par la pyrale.

De nombreuses chenilles gagnent l'épi et en rongent les grains ou creusent une galerie dans la tige, souvent à l'aisselle d'une feuille, et laissent un tas de déjections, la sciure, à côté de l'entrée de la galerie (figure 7). Une fois à l'intérieur de la tige, la pyrale creuse une galerie ascendante ou descendante dans l'entrenoeud. Les entrées de galeries constituent couramment des points d'invasion pour les organismes responsables des pourritures de la tige.

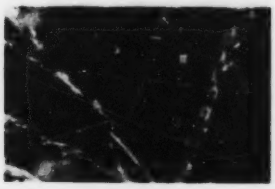

Figure 7. Entrée de galerie dans une tige, avec sciure.

Les chenilles de la pyrale passent par 5 stades de développement pour finalement atteindre une longueur totale d'environ 2,5 cm (1 po). La couleur de leur corps peut varier du brun grisâtre pâle au blanc sale ou au rose pâle, celle de leur tête globuleuse est brun moyen ou brun foncé (figure 8). Le tableau 1 fait ressortir les différences entre les chenilles de la pyrale et celles des autres insectes que l'on rencontre couramment dans le maïs.

Figure 8. Chenilles de pyrale en fin de développement.

Chez la souche bivoltine, à la fin du cinquième stade larvaire, la chenille de la première génération se transforme en chrysalide à l'intérieur de la tige, de la panicule, etc.. L'adulte apparaît quelques semaines plus tard et engendre la deuxième génération. Les chenilles qui parviennent au cinquième stade de développement à l'automne entre dans la phase de repos appelée diapause, état dans lequel elle passera l'hiver. Elle se nymphosera seulement au printemps suivant.

Tableau 1. Comparaison entre les chenilles parasites du maïs.

| Haut de la page |

Types de dommages

La pyrale s'attaque à toutes les parties du plant de maïs à l'exception des racines, entraînant des pertes au niveau du rendement physiologique, du rendement à la récolte et de la qualité, et favorisant l'apparition de maladies dues à des parasites secondaires.

La **baisse de rendement à la récolte** est consécutive à la cassure de la tige ou du pédoncule de l'épi, ce qui diminue l'efficacité du moissonnage. Les épis sont là, mais ils ne sont pas ramassés par la machine. Ce type de perte est plus important chez les hybrides à tige fragile et s'accroît quand la récolte est tardive et (ou) si le mauvais temps fait verser plus de plants.

Il y a diminution de la production de grain chez les plants dont les feuilles ont été lésées par les morsures des chenilles (perte de surface photosynthétisante) et dont la tige et le pédoncule de l'épi sont minés par des galeries (réduction de l'efficacité de transport des glucides de la plante). C'est la **baisse de rendement physiologique.** Plusieurs études ayant pour objet de quantifier la baisse de rendement physiologique ont montré que celle-ci varie très nettement selon l'hybride, les conditions météorologiques et le moment où se déclare l'infestation par la pyrale. On a souvent avancé le chiffre moyen de 5 % pour la baisse de rendement par pyrale et par plant, et une fourchette possible de 2-7 % selon les conditions. Les pertes sont les plus fortes quand la pyrale commence à creuser ses galeries au moment où les grains s'ébauchent sur l'épi. La baisse de rendement physiologique peut passer inaperçue - elle ne se remarque pas aussi facilement que la baisse de rendement à la récolte, mais elle peut souvent être plus importante.

La pyrale cause une **baisse de qualité du grain** en endommageant directement les grains sur l'épi. Mais ses attaques sur les autres parties du plant peuvent aussi entraîner une réduction de la grosseur de tous les grains (perte physiologique). La baisse de qualité s'aggrave quand des parasites secondaires sont présents.

Les **parasites secondaires** les plus importants sont les organismes responsables des moisissures de l'épi et des pourritures de la tige. Les galeries percées par la pyrale leur servent de portes d'entrée. Les moisissures de l'épi peuvent déprécier le maïs qui se vendra moins cher parce qu'il sera moins propre à l'alimentation du bétail (figure 9). Certaines moisissures de l'épi produisent des mycotoxines qui, à très faibles doses, causent des réactions néfastes chez les animaux d'élevage. Les organismes responsables des pourritures de la tige (figure 10) accélèrent la détérioration de la tige, entravent le transport des glucides pendant la période de grossissement des grains (d'où aggravation de la baisse de rendement physiologique) et augmentent la verse. Les autres parasites secondaires qui peuvent profiter des lésions causées par les pyrales sont les nitidules et les oiseaux, ces derniers pouvant même causer les pertes en grain les plus considérables.

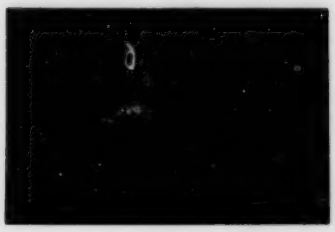

Figure 9. La moisissure de l'épi apparaît souvent à la faveur d'une lésion de l'épi causée par la pyrale.

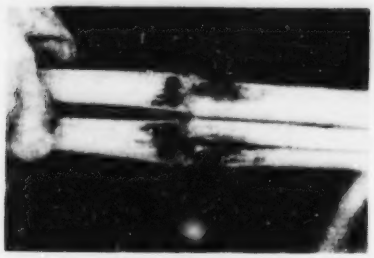

Figure 10. La pourriture de la tige se développe dans la galerie creusée par la pyrale.

| Haut de la page |

Lutte contre la pyrale

Facteurs naturels

La plupart des pyrales succombent à des facteurs naturels. Une brève description de ces facteurs permettra de montrer comment on peut s'en servir dans le cadre d'une stratégie de lutte intégrée.

Temps

Le facteur dont dépend probablement le plus le niveau de population une année donnée est le temps qu'il fait pendant la période de ponte. Dans la majeure partie de l'Ontario, la période de ponte la plus active dure deux semaines, en général à la fin de juillet. Dans l'aire d'extension de la souche bivoltine, on observe deux périodes de ponte maximale, ordinairement vers la fin de juin et vers la fin d'août. Les nuits chaudes et calmes accompagnées de rosée ont pour effet d'intensifer la ponte et donc d'accroître le risque de dommages au maïs.

Les conditions climatiques qui règnent pendant l'hiver influencent aussi un peu la survie de la pyrale. Les chenilles en diapause sont capables de survivre à un froid intense, mais elles résistent moins bien aux alternances de gel et de dégel. En outre, de nombreuses pyrales sont dévorées en hiver par des mammifères et des oiseaux insectivores.

Ennemis naturels

Comme tous les insectes, les pyrales sont la proie de plusieurs parasites, prédateurs et agents pathogènes. Parmi les insectes parasites, certains sont indigènes, mais d'autres ont été introduits en Amérique du Nord à partir des années 1920 et 1930, dans le cadre des programmes de lutte contre la pyrale. La plupart attaquent les chenilles hivernantes et en augmentent la mortalité due à l'hiver. Il y a aussi certains parasites qui s'en prennent aux oeufs de la pyrale. Mais globalement, les parasites n'ont qu'une faible incidence sur la population.

En plus des divers oiseaux et mammifères qui se nourrissent des pyrales, de nombreux insectes prédateurs sont présents dans les champs de maïs. Ceux qui s'en prennent aux pyrales comprennent les minuscules punaises anthocorides, les chenilles et les adultes de la coccinelle et de la chrysope, les carabes et les araignées.

Il semble que les pratiques agronomiques aient une influence sur la population d'insectes prédateurs dans les champs de maïs. Ainsi, l'emploi d'insecticides, y compris ceux épandus au moment du semis, réduit la population. Selon certains rapports, le niveau de prédateurs est plus élevé dans les champs semés sans préparation du sol.

Quelques organismes qui sont pathogènes à l'égard des insectes peuvent devenir

d'importants facteurs de mortalité, surtout quand le temps humide persiste. Sur le corps des pyrales tuées par ces organismes, on voit souvent se développer de la moisissure.

| Haut de la page |

Lutte par les moyens culturaux

Le **labour** d'automne peut tuer un grand pourcentage de pyrales hivernantes et il fut un temps où l'on recommandait cette pratique pour lutter contre cet insecte. Cependant, on pense maintenant que la réduction des pyrales du maïs permise par le labour est moins importante que la conservation du sol que pourrait permettre le travail réduit du sol.

Un travail du sol au chisel peut tuer de 30 à 40 % des chenilles hivernantes, chiffre qui peut aller jusqu'à environ 95 % quand les tiges sont préalablement déchiquetées. La lutte culturale, champ par champ, a toutefois relativement peu d'effet sur le niveau qu'atteindra la population de l'année suivante, parce que les papillons peuvent s'éparpiller dans de nouveaux champs au printemps. Dans l'aire d'extension de la souche monovoltine, il a été montré que le déchiquetage des tiges était une technique efficace, quand elle est appliquée à tout un secteur, car elle tue la plupart des pyrales et réduit grandement le nombre d'oeufs pondus. Dans l'aire d'extension de la souche bivoltine, la relation entre la destruction des chenilles hivernantes et l'importance de la deuxième génération n'a pas été élucidée.

La **lutte contre les mauvaises herbes** peut aider à réduire au minimum le nombre de pyrales dans un champ. Normalement les papillons se reposent et s'accouplent dans des endroits herbeux voisins des champs de maïs, mais si les champs eux-mêmes sont très infestés de mauvaises herbes, ils y passeront probablement plus de temps, ce qui augmente la ponte en proportion.

Le **moissonnage précoce** peut contribuer à réduire la baisse de rendement à la récolte due à la pyrale. Le risque de verse est d'autant plus élevé que la culture reste sur pied tard en automne et est exposée à l'action du vent, surtout quand les populations de pyrale sont élevées.

| Haut de la page |

Lutte biologique

La présence d'auxiliaires naturels de lutte biologique a été évoquée ci-dessus. On peut aussi envisager de combattre la pyrale en achetant et en relâchant dans les champs des auxiliaires de lutte biologique. Les plus prometteurs pour l'instant sont les trichogrammes, des petites guêpes parasites qui tuent les oeufs de pyrales. Des recherches sont en cours sur l'efficacité et le rapport coût/efficacité de ces guêpes pour la culture du maïs.

| Haut de la page |

Choix des hybrides

De nombreux hybrides de maïs possèdent une certaine résistance naturelle aux attaques de la pyrale. Avant 1996, tous les hybrides de maïs de l'Ontario vendus avec la mention * résistants à la pyrale du maïs + étaient de ce type. La pyrale les attaque, mais leur rendement global n'en souffre pas outre mesure. La résistance naturelle met en jeu de nombreuses caractéristiques de la plante, telles que le niveau de DIMBOA, la force de la tige, la force du pédoncule de l'épi, etc. Bien qu'elle se soit progressivement améliorée, la résistance naturelle n'élimine pas les dégâts dus à la pyrale.

À partir de 1996 sont apparus sur le marché plusieurs nouveaux hybrides présentant une résistance presque complète à la pyrale du maïs. Ces hybrides de * maïs Bt + sont issus de la biotechnologie et des méthodes traditionnelles d'amélioration génétique. Leur matériel génétique a été enrichi d'un gène de *Bacillus thuringiensis*, une bactérie terricole. Le gène entraîne chez le maïs la fabrication d'une certaine protéine toxique pour les pyrales. Comme la pyrale absorbe une dose toxique de la

protéine dès qu'elle s'attaque à un plant de * maïs Bt +, elle cesse rapidement de manger et meurt. À cause de l'alcalinité de son milieu intestinal, l'insecte est incapable de digérer la protéine. Chez les mammifères par contre, dont le milieu intestinal est acide, la protéine est digérée en tant qu'élément nutritif et ne cause pas de tort à l'animal. La protéine Bt n'est fabriquée que dans les tissus verts; à la mort du plant de maïs, elle est dégradée par la lumière ultraviolette, et il n'en reste rien à la récolte.

Dans de très nombreux essais sur le terrain, on n'a constaté chez les hybrides Bt pratiquement aucune lésion foliaire ni presque aucune galerie dans les épis et la tige. En outre, l'incidence de la moisissure de l'épi et de la pourriture de la tige était réduite (figure 12). Cette résistance devrait permettre d'élever le rendement dans les régions où la pyrale est la plus dommageable.

Tout comme ils sont capables de développer de la résistance aux insecticides, les insectes savent aussi déjouer les barrières que leur opposent les hybrides résistants. Comme les hybrides de maïs Bt ne sont arrivés que récemment sur le marché, on n'a observé pour le moment aucune résistance sur le terrain chez les pyrales. Toutefois, il se pourrait que leur production à grande échelle exerce une pression énorme de sélection sur les pyrales et entraîne l'apparition à l'avenir de populations résistantes. Si cela devait se produire, les hybrides Bt souffriront de la voracité des pyrales tout autant que les autres hybrides.

Pour réduire au minimum le risque que la pyrale du maïs ne devienne résistante au maïs Bt, il est important de s'arranger pour que cet insecte puisse continuer à se nourrir aussi aux dépens d'espèces dénuées du gène Bt. D'autres hôtes peuvent leur servir de proie, comme certains légumes et mauvaises herbes, mais il serait bon que sur chaque exploitation au moins 25 % de la surface exploitée en maïs le soit en maïs ne possédant pas le gène Bt. Cette précaution devrait contribuer à maintenir la sensibilité au gène Bt dans l'ensemble de la population des pyrales et à conserver l'utilité des hybrides Bt comme outil de lutte.

| Haut de la page |

Lutte chimique

Dans certains cas, il peut être payant de pulvériser un insecticide pour contrer une infestation de pyrales du maïs. La décision d'effectuer ce traitement dépend du stade de développement du maïs au moment de l'attaque, de la gravité de l'infestation, du rendement et du prix prévus du maïs, et du coût et de l'efficacité de la lutte. Les pulvérisations ont plus de chances d'être payantes quand l'infestation frappe un champ à fort rendement et que le prix du maïs est soutenu.

On détermine s'il est opportun de pulvériser un insecticide en faisant les calculs suivants :

1. Calcul de la **baisse de rendement évitable** (BRE) en boisseaux/acre ou tonne/ha.

BRE = rendement prévu X niveau d'infestation (établi selon un dépistage) X pourcentage de baisse de rendement (tableau 2) X pourcentage prévu de pyrales éliminées par le traitement. Supposons que cette dernière donnée soit de 0,5 (50 % de pyrales tuées). Elle pourrait atteindre 0,67 quand la plupart des oeufs viennent juste d'éclore, que la plupart des chenilles ne sont pas encore à l'abri dans leurs galeries et que le traitement est appliqué le soir par une température inférieure à 25 ºC. Par contre, une pulvérisation faite au mauvais moment peut n'avoir pratiquement aucun effet sur les pyrales.

2. Calcul du **gain pécuniaire** qu'on attend de la pulvérisation, en $/acres ou $/ha.

Gain pécuniaire = baisse de rendement évitable X valeur marchande du maïs

3. Calcul du **coût** de la pulvérisation en $/ac ou $/ha.

Coût = coût de l'insecticide + coût du traitement

Dans la plupart des cas, on a avantage à faire faire le traitement par un entrepreneur, car, pour obtenir une couverture uniforme, il est nécessaire d'utiliser un pulvérisateur ayant une haute garde au sol ou d'épandre par aéronef.

4. La différence entre le gain pécuniaire et le coût indique si le traitement est payant ou non.

Tableau 2. Baisse de rendement estimative (en pourcentage) due à la pyrale, selon les stades de développement du maïs.

Stade de développement du maïs	Nombre de pyrales par plant		
	1	2	3
Début du stade verticille	5,5	8,2	10,0
Fin du stade verticille	4,4	6,6	8,1
Stade pré-panicule	6,6	9,9	12,1
Libération du pollen	4,4	6,6	8.1
Grain naissant	3,0	4,5	5,5
Grain pâteux	2,0	3,0	3,7

Exemple A

Dans un champ de maïs au stade pré-panicule, on dénombre 60 % de plants endommagés et en moyenne 2 pyrales par plant. Le champ devrait normalement produire 150 boisseaux/acre et le prix du maïs est de 4,50 $ le boisseau. L'insecticide coûte 8 $ l'acre et le traitement à façon 7 $ l'acre.

Étape 1 Baisse de rendement évitable (BRE)

= 150 bo/acre (rendement prévu) X 0,60 (60 % d'infestation) X 0,099 (9,9 %) de baisse pour 2 pyrales/plant X 0,5 (50 % de pyrales tuées)

= 4,46 bo/acre

Étape 2 Gain pécuniaire attendu de la pulvérisation

= 4,46 bo/acre (BRE) X 4,50 $/bo (valeur marchande)

= 20,07 $/acre

Étape 3 Coût de la pulvérisation

= 8 $/acre (insecticide) + 7 $/acre (traitement)

= 15 $/acre

Étape 4 Gain net (perte nette)

= 20,07 $/acre (gain) - 15 $/acre (coût)

= 5,07 $/acre

Dans ce cas, cela vaut la peine de traiter.

Exemple B

Dans un champ de maïs au stade libération du pollen, trois plants sur quatre sont infestés avec en moyenne trois pyrales par plant. Le champ produit normalement 7 tonnes à l'hectare et le maïs se vend 140 $ la tonne. Les frais seraient de 20 $ l'hectare pour le produit et de 17 $ l'hectare pour le travail d'épandage.

Étape 1 Baisse de rendement évitable (BRE)

= 7 tonnes/hectare (rendement prévu) X 0,75 (75 % d'infestation) X 0,081 (8,1 %) de baisse de rendement pour 3 pyrales/plant X 0,5 (50 % de pyrales tuées)

= 0,21 tonne/hectare

Étape 2 Gain pécuniaire attendu de la pulvérisation

= 0,21 tonne/hectare (BRE) X 140 $/tonne (valeur marchande)

= 29,40 $/hectare

Étape 3 Coût de la pulvérisation

= 20 $/hectare (insecticide) + 17 $/hectare (épandage)

= 37 $/acre

Étape 4 Gain net (perte nette)

= 29,40 $/hectare (gain) - 37 $/hectare (coût)

= -7,60 $/hectare

Dans ce cas, cela ne vaut pas la peine de traiter.

Pour déterminer le niveau d'infestation, il est essentiel d'inspecter les champs pendant les premières phases de l'attaque des chenilles. On décide du meilleur moment pour effectuer cette inspection en surveillant le vol des pyrales adultes.

Le dépistage de la pyrale dans les champs peut se faire avec des pièges à *Heliothis* garnis de leurres à base de phéromone de pyrale de souche * Iowa +. On place les pièges dans des endroits herbeux voisins des champs de maïs à partir de la fin mai (dans l'aire d'extension de la souche bivoltine) ou de la mi-juin (dans l'aire d'extension de la souche monovoltine) et on renouvelle les leurres chaque semaine. Pour savoir où acheter les fournitures nécessaires au piégeage, on peut s'adresser à son conseiller en cultures du MAAARO. Le Ministère applique un programme de dépistage de la pyrale du maïs à l'échelle de la province, et diffuse les renseignements sur l'état des populations, pour chaque région, par le service Agriphone.

Normalement le nombre des pyrales piégées est peu élevé au printemps puis il s'accroît à mesure des éclosions. Il faut inspecter les champs dès que ce nombre s'élève. Les oeufs et les chenilles de la pyrale, ainsi que certains de leurs dommages, ne sont visibles que de très près et il faut donc examiner les plants individuellement. Pour un champ de 8 hectares (20 acres), l'examen de 100 plants (5 groupes de 20 plants consécutifs) est suffisant. Pour un champ plus grand, on examine 200 plants.

On regarde si l'on trouve des oeufs au revers des feuilles et des petites chenilles à l'aisselle des feuilles ou dans le verticille. On cherche les indices d'attaque de la pyrale, tels que les lésions foliaires en * carreaux de fenêtre +, en * tête d'épingle + ou en * criblure +, la cassure des panicules, les zones rongées au sommet de l'épi ou sur les spathes, ou les entrées de galeries dans la tige au-dessus de l'aisselle des feuilles. Dans chaque groupe de 20 plants consécutifs, on choisit deux plants présentant des dommages et on dégage les feuilles enroulées du verticille pour vérifier si des chenilles vivantes s'y cachent.

On calcule le pourcentage de plants infestés, le pourcentage de chenilles vivantes, et le nombre de chenilles par plant. On compare aussi le nombre de plants hébergeant des chenilles vivantes (celles-ci sont facilement détruites par une pulvérisation) avec le nombre de plants portant des oeufs non éclos ou des chenilles qui se sont déjà enfoncées dans la tige (celles-ci ont toutes les chances d'échapper à la pulvérisation). Si un pourcentage élevé de plants présentent des dommages, mais que très peu hébergent des chenilles vivantes, il est alors probable que la plupart des chenilles sont déjà à l'abri dans la tige et qu'il est trop tard pour pulvériser.

Les pulvérisations faites en fin d'après-midi ou en soirée sont les plus efficaces, car les pyrales sont plus actives la nuit, les insecticides ne se désintègrent pas aussi vite pendant les températures nocturnes plus fraîches et l'on risque moins de tuer les abeilles. Il faut chercher à épargner les abeilles en évitant de pulvériser quand le maïs libère son pollen et en s'arrangeant pour que la pulvérisation ne dérive pas à l'extérieur du champ.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

M. Paul Hagerman est conseiller en horticulture, Division de l'agriculture et des affaires rurales, MAAARO.

| Haut de la page |

| Page d'accueil des Cultures |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à: crops@omafra.gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2000

Tableau 1. Comparaison entre les chenilles parasites du maïs.

	Pyrale du maïs	La légionnaire d'automne	Ver de l'épi du maïs	Légionnaire commune	Noctuelle de la pomme de terre	Perce-tige commun
Couleur du corps	TACHETÉE Blanc rosâtre sale, petits points sombres; stries claires parfois	RAYÉE Grisâtre ou brunâtre; raies distinctes	RAYÉE Jaunâtre, verdâtre ou brunâtre; raies distinctes	RAYÉE Vert avec des raies jaunes	BANDES DE COULEUR Blanc sale; bandes mauves ou roses	RAYÉE Mauve ou brun; raies blanches et tache foncée en forme de « selle »
Couleur de la tête	Brun moyen ou brun foncé	Brun foncé ou noire, marquée d'un « Y » renversé, très distinct, de couleur blanche	Brun clair; on distingue parfois un « Y » discret	Brun clair, ornée de parenthèses inversées)(sombres	Brun rougeâtre	Brun moyen
Longueur de la larve en fin de développement	2,5 cm (1 pouce)	3,7 cm (1,5 pouce)	3,7 cm (1,5 pouce)	3,7 cm (1,5 pouce)	4 cm (1,6 pouce)	3 cm (1¼ pouce)
Crochets des fausses pattes (présence de « griffes » sur les pattes du milieu du corps — utiliser une loupe 10X)	Les crochets forment un cercle complet ou presque complet	Les crochets forment une ligne droite, un arc ou un demi-cercle	Les crochets forment une ligne droite, un arc ou un demi-cercle	Les crochets forment une ligne droite, un arc ou un demi-cercle	Les crochets forment une ligne droite, un arc ou un demi-cercle	Les crochets forment une ligne droite, un arc ou un demi-cercle
Organes attaqués et lésions	Toutes les parties du plant. Les larves rongent de multiples petits trous dans les limbes foliaires et creusent des galeries dans la panicule, l'épi et la tige	Nombreuses lésions foliaires; larges trous à contour irrégulier en bordure du limbe; la chenille entre généralement dans l'épi par le côté	Presque exclusivement vers le sommet de l'épi, l'entrée se faisant à travers les soies	Nombreuses lésions foliaires, larges trous à contour irrégulier en bordure du limbe	Ses galeries dans le collet du plant entraînent le flétrissement puis la mort du plant. La même larve peut s'attaquer à plusieurs plants, presque toujours sur le pourtour du champ	S'attaque d'ordinaire au verticille. Lorsque les feuilles se déploient, les bords sont en lambeaux et le limbe percé de trous au contour irrégulier. Sévit surtout sur le pourtour du champ
Époque de l'année	N'importe quand passé le début de juin	Généralement à partir de la fin juillet ou d'août	Généralement à partir de la fin juillet ou d'août	Surtout en juin et juillet	Surtout en mai et en juin	Surtout en juin et en juillet.